

Rec'd PCT/PTO 28 SEP 2004

03/00625
RO/KR 19.07.2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 06 AUG 2003
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 3月28日

出願番号
Application Number: 特願2002-092662
[ST. 10/C]: [JP2002-092662]

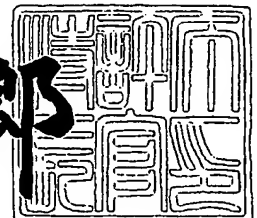
出願人
Applicant(s): 三星電子株式会社
独立行政法人産業技術総合研究所

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 SAM2001-03

【特記事項】 特許法第30条第1項の規定の適用を受けようとする特許出願

【提出日】 平成14年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市東1-1-1 三星電子株式会社内

【氏名】 金 朱鎬

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所内

【氏名】 富永 淳二

【特許出願人】

【識別番号】 500356706

【氏名又は名称】 日本サムスン株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 301021533

【氏名又は名称】 独立行政法人産業技術総合研究所

【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反応拡散を利用する記録方法、この方法を利用する記録媒体及びこの記録媒体を利用する記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録層と誘電体層との反応拡散による光常数の吸収係数変化を利用して相変化方式により記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 2】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項 1 に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 3】 前記希土類遷移金属は TbFeCo であることを特徴とする請求項 2 に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 4】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする請求項 1 に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 5】 前記反応拡散の温度は 490℃ 以上から 580℃ 未満であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 6】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、Sb のマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と前記マスク層の結晶の変化を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 7】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、AgOx のマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散及び前記マスク層の分解を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 8】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 9】 記録層と誘電体層との反応拡散時、磁気スピン方向の変化を

発生させて光磁気方式により記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法。

【請求項10】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項9に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項11】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項9又は請求項10に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項12】 前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする請求項11に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項13】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする請求項9又は請求項10に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項14】 前記反応拡散の温度は400℃以上から490℃未満であることを特徴とする請求項9乃至13の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項15】 記録層と誘電体層との反応拡散時反応拡散部分がふくらんで凸のようになる物理的特性を利用して記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法。

【請求項16】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項15に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項17】 前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする請求項16に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項18】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする請求項15に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項19】 前記反応拡散の温度は400℃以上から490℃未満であることを特徴とする請求項15乃至18の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項20】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、Sbのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と前記マスク層の結晶

の変化を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項15乃至19の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 2 1】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、 AgO_x のマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散及び前記マスク層の分解を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項15乃至19の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 2 2】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項15乃至19の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録方法。

【請求項 2 3】 記録層と誘電体層との反応拡散による光常数の吸収係数変化を利用して相変化方式により記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 2 4】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項23に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 2 5】 前記希土類遷移金属は TbFeCo であることを特徴とする請求項24に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 2 6】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする請求項23に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 2 7】 前記反応拡散の温度は 490°C 以上から 580°C 未満であることを特徴とする請求項23乃至26の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 2 8】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、 Sb のマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と前記マスク層の結晶の変化を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項23乃至27の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 2 9】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、 AgO_x のマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散

時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散及び前記マスク層の分解を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項23乃至27の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項30】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項23乃至27の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項31】 記録層と誘電体層との反応拡散時、磁気スピン方向の変化を発生させて光磁気方式により記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項32】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項31に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項33】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項31又は請求項32に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項34】 前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする請求項33に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項35】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする請求項31又は請求項32に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項36】 前記反応拡散の温度は400℃以上から490℃未満であることを特徴とする請求項31乃至35の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項37】 記録層と誘電体層との反応拡散時反応拡散部分がふくらんで凸のようになる物理的特性を利用して記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項38】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項37に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項39】 前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする請求項38に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項40】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であること

を特徴とする請求項37に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 4 1】 前記反応拡散の温度は400℃以上から490℃未満であることを特徴とする請求項37乃至40の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 4 2】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、Sbのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と前記マスク層の結晶の変化を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項37乃至41の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 4 3】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、AgO_xのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散及び前記マスク層の分解を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項37乃至41の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 4 4】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項37乃至41の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録媒体。

【請求項 4 5】 記録層と誘電体層との反応拡散による光常数の吸収係数変化を利用して相変化方式により記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された情報を再生する反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 4 6】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項45に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 4 7】 前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする請求項46に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 4 8】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする請求項45に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 4 9】 前記反応拡散の温度は490℃以上から580℃未満であることを特徴とする請求項45乃至48の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 5 0】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、Sbのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と前記マスク層の結晶の変化を利用して記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された回折限界以下の情報を再生する特徴とする請求項45乃至49の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 5 1】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、 AgO_x のマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散及び前記マスク層の分解を利用して記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された回折限界以下の情報を再生する特徴とする請求項45乃至49の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 5 2】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項45乃至49の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 5 3】 記録層と誘電体層との反応拡散時、磁気スピン方向の変化を発生させて光磁気方式により記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された情報を再生することを特徴とする反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 5 4】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項53に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 5 5】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項53又は請求項54に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 5 6】 前記希土類遷移金属は TbFeCo であることを特徴とする請求項55に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項 5 7】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする請求項53又は請求項 54に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

。

【請求項 5 8】 前記反応拡散の温度は 400°C 以上から 490°C 未満であること

を特徴とする請求項53乃至57の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項59】 記録層と誘電体層との反応拡散時反応拡散部分がふくらんで凸のようになる物理的特性を利用して記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された情報を再生することを特徴とする反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項60】 前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする請求項59に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項61】 前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする請求項60に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項62】 前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする請求項59に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項63】 前記反応拡散の温度は400℃以上から490℃未満であることを特徴とする請求項59乃至62の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項64】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、Sbのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と前記マスク層の結晶の変化を利用して記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項59乃至63の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項65】 前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、AgOxのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散及び前記マスク層の分解を利用して記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする請求項59乃至63の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【請求項66】 前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする請求項59乃至63

の何れか一項に記載の反応拡散を利用する記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は反応拡散を利用する記録方法、この方法を利用する記録媒体及びこの記録媒体を利用する記録再生装置に係り、詳細にはレーザービームによって誘電体層と希土類遷移金属又は希土類金属と遷移金属との組成物で構成された記録層との反応拡散を利用して、相変化方法及び/又は光磁気方法の記録ができる反応拡散を利用する記録方法、この方法を利用する記録媒体、及びこの記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された情報を再生することができる記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の記録媒体は大きく分けて光磁気方式の記録媒体と相変化方式の記録媒体がある。光磁気方式の記録媒体はMD(Mini Disk)のように磁性体に直線偏光を照射させれば、情報が磁性体の磁化大きさ及び磁化方向に応じてその反射光が回転する現象である磁気のカール効果を利用する再生を考慮した記録媒体である。相変化方式の記録媒体はDVD(digital versatile disk)のように記録媒体の記録された部分と記録されない部分の非晶質と結晶質の結晶状態による光常数の吸収係数の差によって発生される反射率の差を利用する再生を考慮した記録媒体である。

【0003】

図1は従来の光磁気方式の記録媒体と記録原理を示す図である。図1に示すように、記録媒体は反射層の役割のアルミニウム(Al)層111(銀(Ag)層を使うこともできる)、SiNのような誘電体の誘電体層112、TbFeCoのような磁性体の記録層113、SiNのような誘電体の誘電体層114、透明なポリカーボネート(Polycarbonate)層115が順次積層された構造を有する。この記録媒体に約5mW程度の出力を有するレーザー118からのレーザービームを収束レンズ119で収束し、記録媒体に照射して記録層を200℃～400℃に加熱すると同時に電流源117から電流が印加される磁気コイル116によってレーザービームが照射される部分に磁界を発生させて、記録

されなかった状態での磁気スピン方向と反対方向に磁気スピンの方向を変化させる。それで、光磁気方式に記録された情報を光磁気方式より再生することができる。ここで、記録にならない部分の磁気スピン方向は下向き方向に、そして記録になった部分の磁気スピン方向は上向き方向に示した。

【0004】

図2は従来の相変化方式の記録媒体と記録原理を示す図である。図2に示すように、記録媒体は反射層の役割のアルミニウム (Al) 層121(銀 (Ag) 層を使うこともできる)、ZnS-SiO₂ のような誘電体の誘電体層122、GeSbTeのような記録層123、ZnS-SiO₂ のような誘電体の誘電体層124、透明なポリカーボネート (Polycarbonate) 層125が順次積層された構造を有する。また、記録層123と誘電体層122、124との間の反応拡散を停止するために記録層123と誘電体層122、124との間に保護膜を形成しても良い。この記録媒体に約10～15mW程度の出力を有するレーザー128からのレーザービームを収束レンズ129で収束し、記録媒体に照射して記録層122を約600℃に加熱させてレーザービームが照射された部分を非晶質に変換することで光常数(n、k)の屈折率nの変化にはかかわらず吸収係数kを小さくする。それで、相変化方式に記録された情報を相変化方式より再生することができる。ここで、吸収係数kが小さくなるということは情報の記録のためにレーザービームが照射された非晶質部分の透明度が大きくなって反射率が小さくなるということを意味する。一般的に記録されなかった部分である記録層の結晶質部分の吸収係数は約3.0程度であるが、レーザービームが照射されて情報が記録された非晶質部分の吸収係数は約1.5程度であり、その差は約1.5程度である。

【0005】

しかし、現在光磁気方式の記録媒体と相変化方式の記録媒体は互いに異なっている。このために光磁気方式と相変化方式はそれぞれ互いに異なる記録媒体を利用している。

【0006】

相変化方式の一種で微小マークを利用して記録媒体に情報を記録し、記録媒体に記録された情報を回折限界以下で再生するためのさまざまな方法が提示されている。その中で一番注目されている超解像度近接場構造を利用する再生方式は “

Applied Physics Letters, Vol. 73, No. 15, Oct. 1998”及び“Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 39, Part I, No. 2B, 2000, pp. 980-981”に開示されている。

【0007】

図3は従来の超解像度近接場(super resolution near field)構造を利用する記録媒体を示す図である。図3に示すように、記録媒体はZnS-SiO₂のような誘電体の誘電体層132-2、GeSbTeのような記録層133、保護膜の役割をするZnS-SiO₂又はSiNのような誘電体の誘電体層134-2、Sb又はAgOxのマスク層137-2、ZnS-SiO₂又はSiNのような誘電体の誘電体層134-1、透明なポリカーボネート層135が順次積層された構造を有する。ここで、マスク層137-2がSbである場合、マスク層137-2に接する誘電体層134-1、134-2はSiNであり、マスク層137-2がAgOxである場合、マスク層137-2に接する誘電体層134-1、134-2はZnS-SiO₂である。この記録媒体に約10~15mW程度の出力を有するレーザー138からのレーザービームを収束レンズ139で収束し、記録媒体に照射して記録層133を約600℃に加熱させてレーザービームが照射される部分を非晶質に変換することで光常数(n、k)における屈折率nの変化にはかかわらず吸収係数kを小さくする。この時、レーザービームが照射されたSb又はAgOxのマスク層137-2はSb結晶の変化又はAgOxの分解が生じて記録層に対してプローブの役割をするようになって近接場構造が形成される。従って、回折限界以下の微小マークの再生が可能になって、高記録密度の記録媒体からも情報を超解像度近接場構造で再生することができる。

しかし、超解像度近接場構造はマスク層と記録層の遷移温度が類似であるから、記録された情報を再生する時、熱安全性が重要な課題になっている。これを解決するための方法ではマスク層の遷移温度を低める方法と記録層の遷移温度を高める方法があるが、マスク層と記録層の遷移温度の差を出すことは材料の特性上容易ではない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明はレーザービームの照射によって誘電体層と記録層とを反応拡散させて相変化方法及び/又は光磁気方法の記録ができる反応拡散を利用する記録方法、

この方法を利用する記録媒体、及びこの記録媒体に情報を記録し記録媒体に記録された情報を再生することができる記録再生装置を提供する。それで、本発明は一つの記録媒体で光磁気記録再生方式と相変化記録再生方式両方に適用し、記録媒体に記録された情報を超解像度近接場構造で再生時マスク層と記録層との遷移温度の類似性に起因して示された熱安全性の問題を解決し、記録媒体に情報を記録し、記録媒体に記録された情報を回折限界以下で再生することができる。

【0009】

【課題を解決するための手段】

相変化記録方式を利用して記録媒体に情報を記録するという観点で、本発明は請求項1に記載されたように、記録層と誘電体層との反応拡散による光常数の吸収係数変化を利用して相変化方式により記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0010】

本発明は請求項2に記載されたように、請求項1において前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0011】

本発明は請求項3に記載されたように、請求項2において前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法に達成することができる。

【0012】

本発明は請求項4に記載されたように、請求項1において前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0013】

本発明は請求項5に記載されたように、請求項1乃至4の何れか一つの請求項において前記反応拡散の温度は490℃以上から580℃未満であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0014】

本発明は請求項6に記載されたように、請求項1乃至5の何れか一つの請求項において前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、Sbのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と前記マスク層の結晶の変化を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0015】

本発明は請求項7に記載されたように、請求項1乃至5の何れか一つの請求項において前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、AgOxのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散及び前記マスク層の分解を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0016】

本発明は請求項8に記載されたように、請求項1乃至5の何れか一つの請求項において前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0017】

光磁気方式を利用して記録媒体に情報を記録するという観点で、本発明は請求項9に記載されたように、記録層と誘電体層との反応拡散時、磁気スピン方向の変化を発生させて光磁気方式により記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0018】

本発明は請求項10に記載されたように、請求項9において前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0019】

本発明は請求項11に記載されたように、請求項9又は請求項10において前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0020】

本発明は請求項12に記載されたように、請求項11項において前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0021】

本発明は請求項13に記載されたように、請求項9又は請求項10において前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0022】

本発明は請求項14に記載されたように、請求項9乃至13の何れか一つの請求項において前記反応拡散の温度は400℃以上から490℃未満であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0023】

反応拡散部分がふくらんで凸のようになる物理的特性によって発生されるレーザービームの入射角による反射角の特性を利用して記録媒体に情報を記録するという観点で、本発明は請求項15に記載されたように、記録層と誘電体層との反応拡散時反応拡散部分がふくらんで凸のようになる物理的特性を利用して記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0024】

本発明は請求項16に記載されたように、請求項15において前記記録層は希土類遷移金属であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0025】

本発明は請求項17に記載されたように、請求項16において前記希土類遷移金属はTbFeCoであることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成する

ことができる。

【0026】

本発明は請求項18に記載されたように、請求項15において前記記録層は希土類金属と遷移金属との組成物であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0027】

本発明は請求項19に記載されたように、請求項15乃至18の何れか一つの請求項において前記反応拡散の温度は400℃以上から490℃未満であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0028】

本発明は請求項20に記載されたように、請求項15乃至19の何れか一つの請求項において前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、Sbのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と前記マスク層の結晶の変化を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0029】

本発明は請求項21に記載されたように、請求項15乃至19の何れか一つの請求項において前記誘電体層を保護膜の役割の誘電体層、AgOxのマスク層及び誘電体層が前記記録層から順次積層された構造にすることで、前記反応拡散時の前記記録層と前記保護膜の役割の誘電体層との反応拡散及び前記マスク層の分解を利用して記録された情報を回折限界以下で再生することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0030】

本発明は請求項22に記載されたように、請求項15乃至19の何れか一つの請求項において前記記録層と前記誘電体層は同時成膜によって形成されることで、材料が混合されている混合構造であることを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成することができる。

【0031】

そして、請求項1乃至22の反応拡散を利用する記録方法によって記録媒体に情報を記録する観点で、本発明は請求項23乃至44の反応拡散を利用する記録媒体によって達成することができる。

【0032】

そして、請求項23乃至44の反応拡散を利用する記録媒体に情報を記録し、この記録媒体に記録された情報を再生する記録再生装置の観点で、本発明は請求項45乃至66の反応拡散を利用する記録再生装置によって達成することができる。ここで、記録再生装置は相変化方式により記録媒体に記録された情報を相変化記録再生装置によって再生することだけではなく、光磁気記録再生装置によっても再生ができるので、記録再生装置は相変化記録再生装置と光磁気記録再生装置のどちらかの再生装置であることができ、また情報が記録された記録媒体の記録層部分がふくらんで凸のようになる物理的特性を利用する記録再生装置でも良い。

【0033】

【発明の実施の形態】

上述した目的を達成して従来の問題点を除去するための課題を実行する本発明の構成とその作用を添付図面により詳細に説明する。

【0034】

図4は本発明による記録媒体の構造を示す図である。

【0035】

図4に示すように、記録媒体は反射層の役割のアルミニウム(Al)層221(銀(Ag)層を使うこともできる)、 ZnS-SiO_2 のような誘電体の誘電体層222、酸素と硫黄に対して親和力と反応力が大きい TbFeCo のような磁性体の記録層223、 ZnS-SiO_2 のような誘電体の誘電体層224、透明なポリカーボネート層225が順次積層された構造を有する。記録層の材料は、希土類遷移金属又は希土類金属と遷移金属との組成物のように、誘電体層と反応拡散して硫黄化物や酸化物を形成することができる材料である。これらの材料は光磁気材料、銀-亜鉛(Ag-Zn)、銀-亜鉛(Ag-Zn)化合物、タングステン(W)、タングステン化合物(W-Fe、W-Se等)、鉄(Fe)等がある。

【0036】

図4のような構成の記録媒体に相変化方式で図2に示したように10～15mW程度の出力を有する波長635nmの赤色又は波長405nmの青色レーザー128からのレーザービームを収束レンズ129で収束し記録媒体に照射することで、記録層を490℃～540℃に加熱して記録層223と誘電体層222、224を反応拡散させる。この時反応と拡散は全て生じる。反応拡散された記録層では光常数(n、k)の吸収係数kはほとんど0に低くなって、レーザービームが照射されなかった部分では光常数(n、k)の吸収係数kは約4であるので、相変化方式により記録媒体に情報を記録することができる。

【0037】

また、反射層の役割のアルミニウム(Al)層221除去し、誘電体層224を保護膜の役割の誘電体層、Sb又はAgOxのマスク層及び誘電体層が記録層223から順次積層された構造にすることで図3のような超解像度近接場構造にすることができる。それで、レーザービーム照射時の記録層223とこの保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と、このマスク層がSbである場合に生じる結晶の変化またはAgOxである場合に生じる分解を利用して、記録された情報を回折限界以下で再生することができる。それで、マスク層のSb又はAgOxと記録層のTbFeCoとの遷移温度の差が大きいので、従来の熱安全性の問題を解決しながら記録媒体から情報を再生することができる。マスク層の結晶変化による部分は再生時、プローブの役割をする。ここで、マスク層がSbである場合は保護膜の役割の誘電体層、及びマスク層と接する誘電体層はSiNであり、マスク層がAgOxである場合は保護膜の役割の誘電体層、及びマスク層と接する誘電体層はZnS-SiO₂である。

【0038】

そして、図4のような構成の記録媒体に光磁気方式で図1に示すように10～15mW程度の出力を有する波長635nmの赤色又は波長405nmのレーザー118からのレーザービームを収束レンズ119に収束し記録媒体に照射することで、記録層を400℃～490℃に加熱して記録層223と誘電体層222、224とを反応拡散させると同時に電流源117から電流が印加された磁気コイル116によって、レーザービームが照射される部分に磁界を発生させて、記録にならない状態での磁気スピン方向と反対方向で磁気スピンの方向を変化させる。この時反応は生じるが拡散はほとんど生じな

い。このように反応拡散になって磁気スピン方向が変化された記録層とレーザービームが照射されない部分の磁気スピン方向が反対方向で光磁気方式により記録媒体に情報を記録することができる。

【0039】

そして、図4のような構成の記録媒体に相変化方式で図2に示すように10~15mW程度の出力を有する波長635nmの赤色又は波長405nmの青色レーザー128からのレーザービームを収束レンズ129に収束し記録媒体に照射することで、記録層を400℃~490℃に加熱して記録層223と誘電体層222、224を反応拡散させる。この時反応は生じるが拡散はほとんど生じない。レーザービームが照射された記録層223と誘電体層222、224とは記録層223と誘電体層222、224との反応拡散によって図5のような形態を示す。このようにレーザービームが照射されて反応が生じた部分がふくらんで凸のようになる物理的特性の変化は再生時レーザービームの入射角による反射角は光磁気再生装置でのレーザービームの入射角による反射角とほとんど類似に示される。従って、レーザービームが照射されて反応が生じた部分がふくらんで凸のようになる物理的特性を利用することで相変化方式により記録媒体に情報を記録し光磁気記録再生装置で記録媒体に記録された情報を再生することもできる。この性能に対しては後述する。

【0040】

また、反射層の役割のアルミニウム(Al)層221除去し、誘電体層224を保護膜の役割の誘電体層、Sb又はAgOxのマスク層及び誘電体層が記録層223から順次積層された構造にすることで図3のような超解像度近接場構造にすることができる。それで、レーザービーム照射時の記録層223とこの保護膜の役割の誘電体層との反応拡散と、このマスク層がSbである場合に生じる結晶の変化またはAgOxである場合に生じる分解を利用して、記録された情報を回折限界以下で再生することができる。それで、マスク層のSb又はAgOxと記録層のTbFeCoとの遷移温度の差が大きいので、従来の熱安全性の問題を解決しながら記録媒体から情報を再生することができる。マスク層の結晶変化による部分は再生時、プローブの役割をする。ここで、マスク層がSbである場合は保護膜の役割の誘電体層、及びマスク層と接する誘電体層はSiNであり、マスク層がAgOxである場合は保護膜の役割の誘電体

層、及びマスク層と接する誘電体層は ZnS-SiO_2 である。

【0041】

本発明による記録媒体の記録層(TbFeCo)と誘電体層(ZnS-SiO_2)及び誘電体層(ZnS-SiO_2)を反応拡散させれば、硫黄化反応によって Tb_2S_3 、 FeS 、 CoS 、 CoS_2 等が生成され、酸化反応によって TbO_2 、 Tb_2O_3 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 CoO 等が生成され、結晶化によって $\alpha\text{-Fe}$ 、 $\alpha\text{-Co}$ 、 $\alpha\text{-Tb}$ 及び $\alpha\text{-Fe-Tb}$ 等が生成され、 Si 、 Fe 及び Co が記録層と誘電体層との間に相互拡散し、硫黄と酸素が記録層に拡散する。

図6は温度による記録層の硫黄及び酸素の拡散濃度を示すグラフである。ここで、図6(a)は硫黄の拡散濃度であり、図6(b)は酸素の拡散濃度である。

図6(a)に示すように記録層の硫黄の濃度は 490°C 及び 510°C で飽和状態であり、図6(b)に示すように記録層の酸素の濃度は 490°C では飽和状態ではないが 510°C では飽和状態である。従って、図3に示したものと同一超解像度近接場構造の記録層を希土類遷移金属、又は希土類金属と遷移金属との組成物で構成することで、図3に示した記録層は Sb 又は AgO_x で構成されたマスク層と遷移温度の差が大きくなるので、熱安全性の問題なしに記録媒体に記録された情報を超解像度近接場構造で回折限界以下で再生することができる。

【0042】

図7は本発明の記録媒体による性能を示す図である。ここで、図7(a)は記録電力による変調(modulation)特性であり、図7(b)は変調測定サンプルのAFM(Atomic Force Microscope)写真であり、図7(c)はマーク長さによるCNR(Carrier to Noise Ratio)である。また、図7(a)の変調特性は光常数(n 、 k)における吸収係数 k による反射率の差を電気信号に換算して現わしたことであり、図7(c)は本発明による記録媒体を 15mW の電力を有するレーザービームで記録をした後、一般的な相変化方式の再生装置による情報再生時のCNRである。

図7(a)に示すように誘電体層/記録層/誘電体層が $\text{ZnSiO}_2/\text{TbFeCo}/\text{ZnSiO}_2$ で積層された構造は、従来の誘電体層/記録層/誘電体層が $\text{ZnSiO}_2/\text{GeSbTe}/\text{ZnSiO}_2$ で積層された構造の相変化方式及び誘電体層/記録層/誘電体層が $\text{SiN}/\text{TbFeCo}/\text{SiN}$ で積層された構造の光磁気方式より、記録媒体に記録された情報の再生時、約10

mWの記録電力以上で変調特性が優秀であることが分かる。図7(b)に示すように記録電力が大きくなるによって記録層の反応の程度が大きく示されることが分かる。また、図7(c)に示すように500nmマーク長さでCNRが45dB以上であることから分かるように、レーザービームの照射によって記録された部分の透明化によって反射率が急激に低下されて情報再生特性が優秀に示されることが分かる。

【0043】

図8は本発明の超解像度近接場構造による記録媒体の性能を示す図である。図8(a)は超解像度近接場構造の記録媒体のマーク長さによるCNRであり、図8(b)は超解像度近接場構造の記録媒体の再生回収によるCNRであり、図8(c)は超解像度近接場構造の記録媒体の再生時レーザービーム電力によるCNRであり、図8(d)は本発明による超解像度近接場構造の記録媒体の記録マーク状態である。ここで、従来の超解像度近接場構造は図3に示したものであり、本発明による超解像度近接場構造は図3に示した記録層を希土類遷移金属のTbFeCoにしたものである。記録媒体に対するレーザービームの記録電力は、従来の場合は10mWであり、本発明による場合は15mWである。また、記録媒体の記録は波長635nmの赤色レーザーによって行われた。

【0044】

図8(a)に示すように本発明による超解像度近接場構造の情報再生特性は、従来の超解像度近接場構造の情報再生特性に比べて、全体的に5～10dB程度の高いCNRを示す。従って、本発明による超解像度近接場構造の記録媒体による情報再生特性が従来の超解像度近接場構造の記録媒体による情報再生特性より優秀であることが分かる。図8(b)に示すように本発明による超解像度近接場構造の情報再生特性は再生回収とはほとんど関わらずに一定のCNRを維持しているが、従来の超解像度近接場構造の情報再生特性は所定の再生回収以上になるとCNRが急激に低下する。従って、本発明による超解像度近接場構造の記録媒体による情報再生特性が従来の超解像度近接場構造の記録媒体による情報再生特性より優秀であることが分かる。また、図8(c)に示すように本発明による超解像度近接場構造の情報再生特性は情報再生時レーザービーム電力が3.3mW以上になると一定のCNRを維持しているが、従来の超解像度近接場構造の情報再生特性は情報再生時レーザービー

ム電力のマージン幅がほとんどない。従って、本発明による超解像度近接場構造の記録媒体は所定の再生出力以上では製造社による記録媒体の特性変化に影響を受けずに適用可能であることが分かる。図8(d)に示すように約200nmの記録マークでも記録マークが鮮やかに示される。従って、波長405nmの青色レーザーを使ったら100nm以下のマーク長さで情報の記録ができると予測されることが分かる。

【0045】

図9は記録方式及び再生方式によるCNRである。図9(a)は反応拡散による記録を相変化方式で記録し、相変化方式及び光磁気方式の再生によるCNRであり、図9(b)は反応拡散による記録を相変化方式及び光磁気方式で記録し、相変化方式及び光磁気方式の再生によるCNRである。また、図9(a)の相変化方式の再生装置と光磁気方式の再生装置は日本パルステック (PulseTec) 社の測定用再生装置を利用した。図9(b)の相変化方式の再生装置は630nmの波長と0.60の開口率を有する一般的な相変化方式の再生装置であり、光磁気方式の再生装置は780nmの波長と0.53の開口率を有する一般的な光磁気方式の再生装置である。

【0046】

図9(a)に示すようにマーク長さ250nm以上では相変化方式の再生装置と光磁気方式の再生装置両方が約40dB以上のCNRを示す。従って、一つの記録媒体で相変化方式の再生装置と光磁気方式の再生装置に使うことができる。ここで、光磁気再生は反応拡散部分がふくらんで凸のようになる物理的特性によって発生されるレーザービームの入射角による反射角の特性がカー効果と類似に生じることによることである。また、記録媒体に反応拡散によって記録時、従来の光磁気方式と同一の磁界発生コイルによる磁気スピンの方向を変化させたら、より高いCNRを得ることができる。そして、図9(b)に示すように光磁気方式の記録再生装置は780nmの波長と0.53の開口率のレーザーであるが、これを相変化方式の再生装置と同一の630nmの波長と0.60の開口率にすれば、ほとんど等しい性能を示すことが分かる。また、マーク長さ400nmで、相変化方式の再生装置と光磁気方式の再生装置両方は約40dB以上のCNRを示す。従って、一つの記録媒体で相変化方式の再生装置と光磁気方式の再生装置に使うことができることが分かる。

【0047】

【発明の効果】

以上の説明のように、本発明によるレーザービームによって誘電体層と記録層の反応拡散を発生させて相変化方法及び/又は光磁気方法の記録ができる反応拡散を利用する記録方法、この方法を利用する記録媒体及びこの記録媒体に情報を記録し、記録された情報を再生することができる記録再生装置は、従来と比べて情報再生特性が優秀であり、一つの記録媒体で光磁気記録及び再生方式と相変化記録及び再生方式に適用することができる。また、超解像度近接場構造でマスク層と記録層との遷移温度の類似性によって記録媒体に記録された情報再生時に問題になった従来の熱安全性の問題を解決しながら情報を回折限界以下で再生することができる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の光磁気方式の記録媒体と記録原理を示す図である。

【図2】

従来の相変化方式の記録媒体と記録原理を示す図である。

【図3】

従来の超解像度近接場構造を利用する記録媒体を示す図である。

【図4】

本発明による記録媒体の構造を示す図である。

【図5】

記録層と誘電体層の反応拡散による記録層と誘電体層の形態を示す図である。

【図6】

温度による記録層の硫黄及び酸素の拡散濃度を示すグラフであり、図6(a)は硫黄の拡散濃度、図6(b)は酸素の拡散濃度である。

【図7】

本発明の記録媒体による性能を示す図であり、図7(a)は記録電力による変調(modulation)特性、図7(b)は変調測定サンプルのAFM(Atomic Force Microscope)写真、図7(c)はマーク長さによるCNR(Carrier to Noise Ratio)である

【図 8】

本発明の超解像度近接場構造による記録媒体の性能を示す図である。図8(a)は超解像度近接場構造の記録媒体のマーク長さによるCNR、図8(b)は超解像度近接場構造の記録媒体の再生回収によるCNR、図8(c)は超解像度近接場構造の記録媒体の再生時レーザービーム電力によるCNR、図8(d)は本発明による超解像度近接場構造の記録媒体の記録マーク状態である。

【図 9】

記録方式及び再生方式によるCNRであり、図9(a)は反応拡散による記録を相変化方式で記録し、相変化方式及び光磁気方式の再生によるCNR、図9(b)は反応拡散による記録を相変化方式及び光磁気方式で記録し、相変化方式及び光磁気方式の再生によるCNRである。

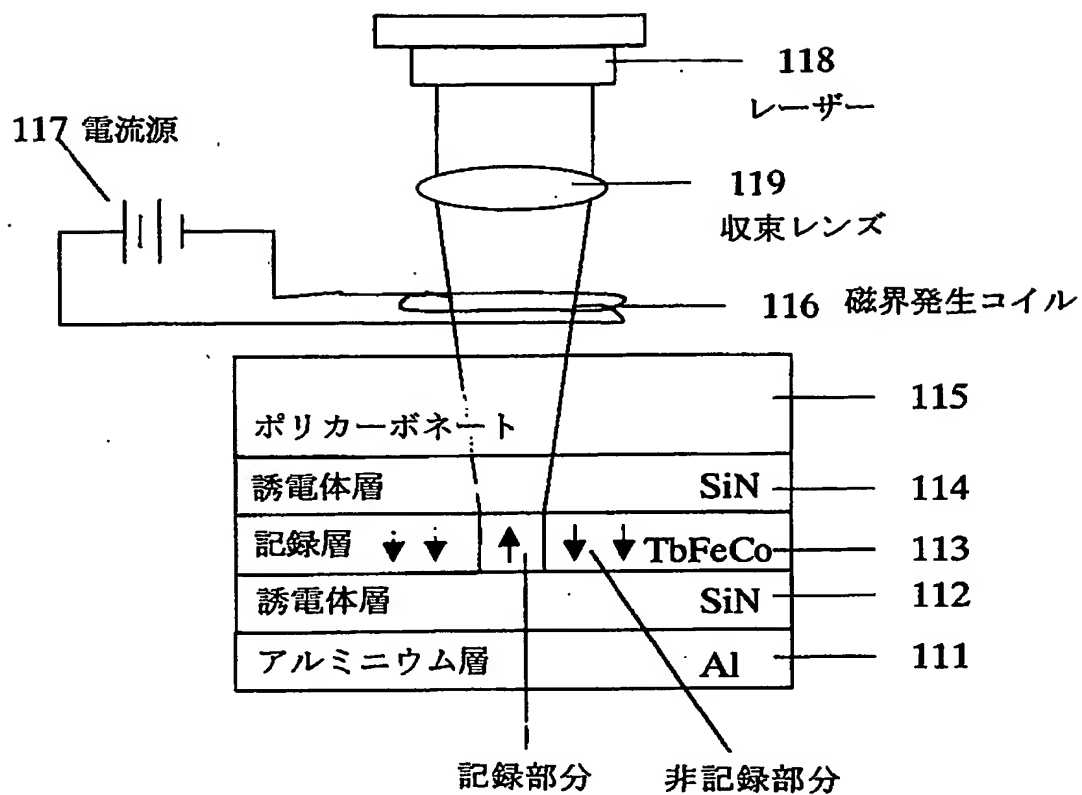
【符号の説明】

- 111、121、221 アルミニウム層
- 112、122、222 誘電体層
- 131-2 誘電体層
- 113、123、133、223 記録層
- 114、124、134-1、224 誘電体層
- 134-2 誘電体層
- 115、125、135、225 ポリカーボネート
- 116 磁界発生コイル
- 137-2 マスク層
- 117 電流源
- 118、128、138 レーザー
- 119、129、139 収束レンズ

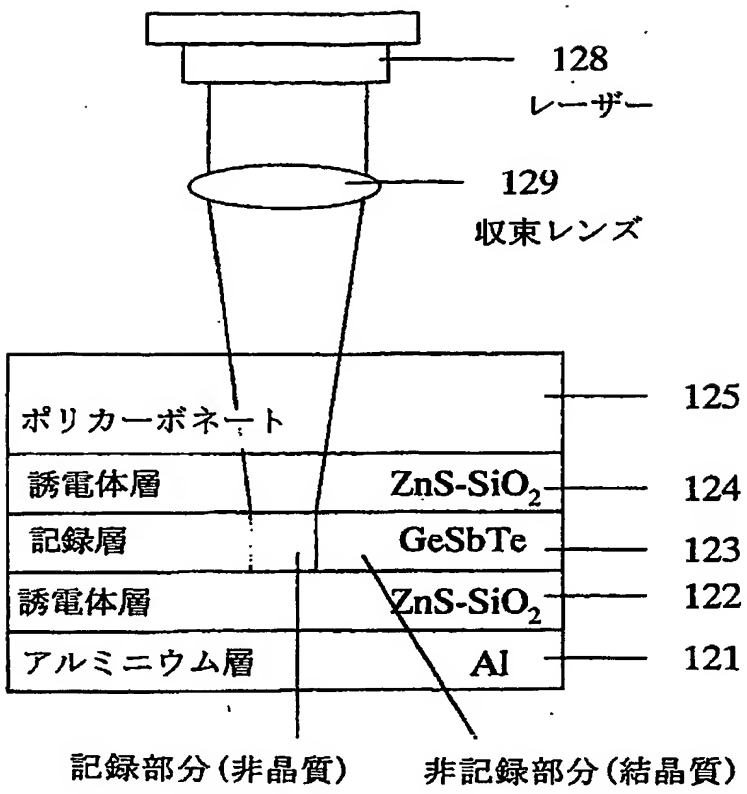
【書類名】

図面

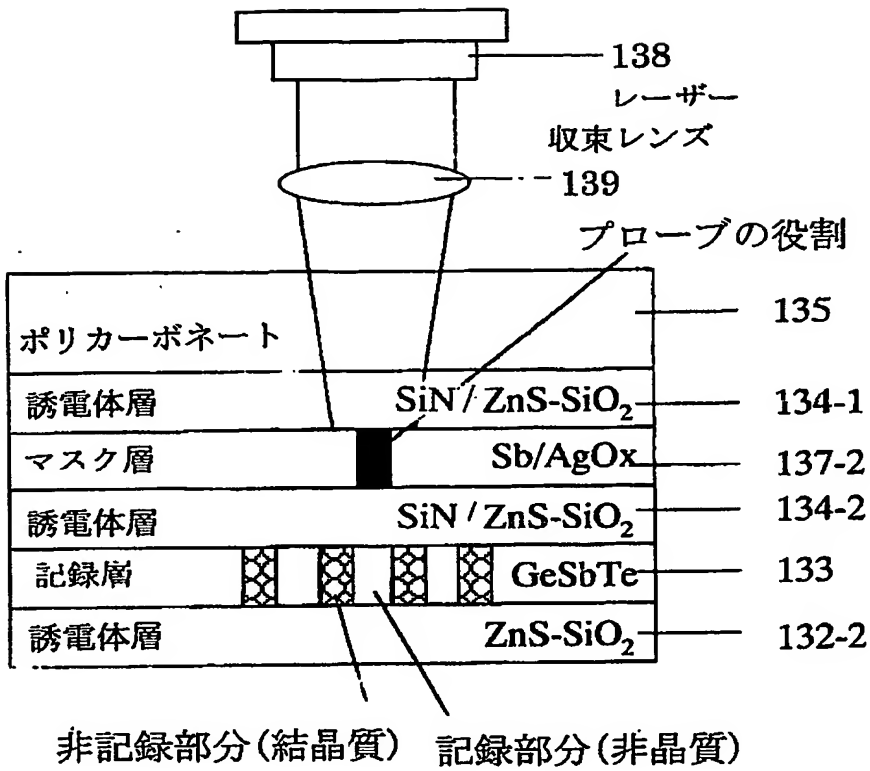
【図1】



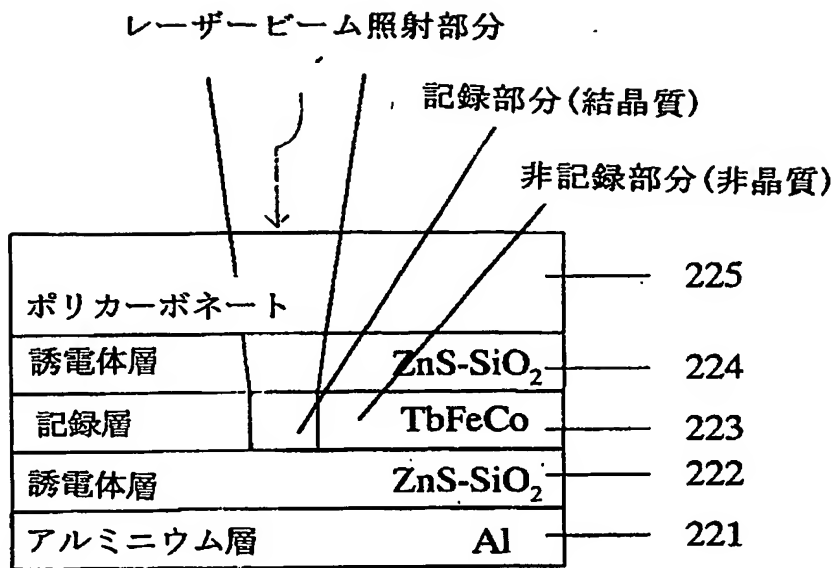
【図2】



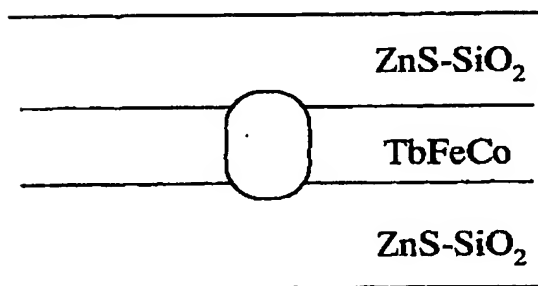
【図3】



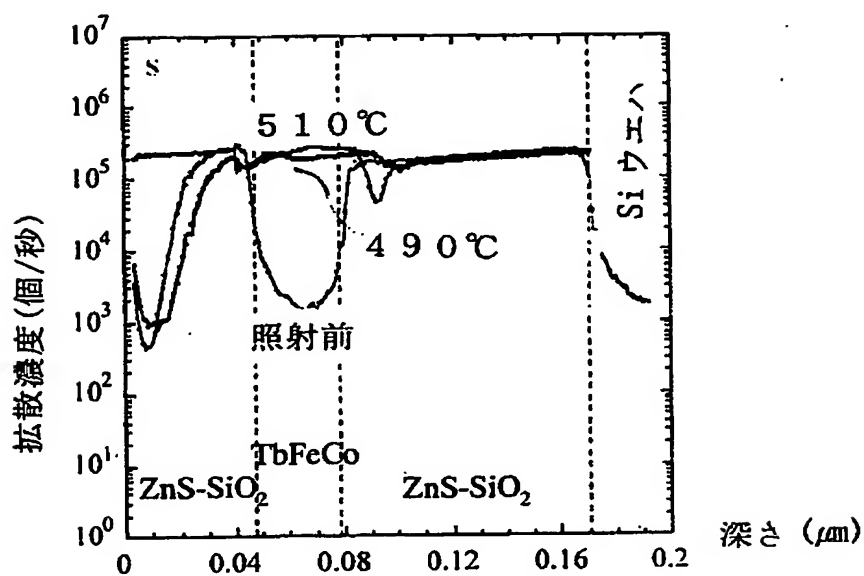
【図 4】



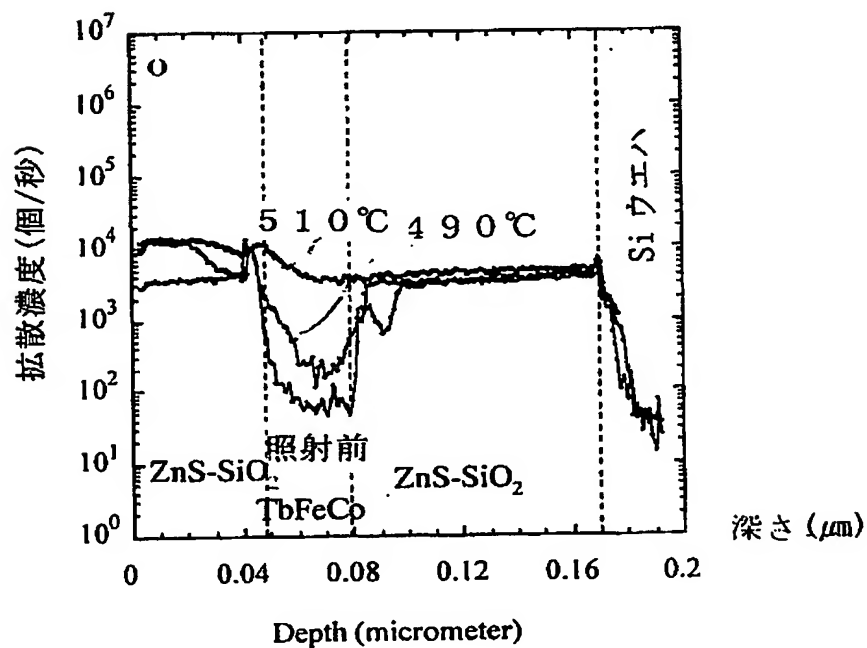
【図 5】



【図6】

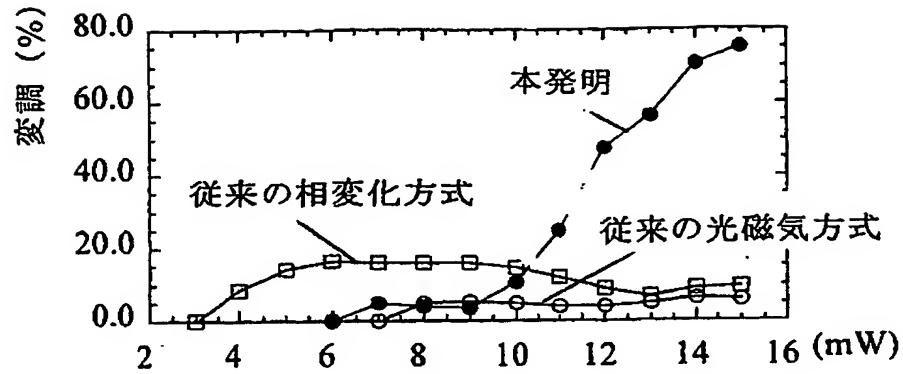


(a)は硫黄の拡散濃度

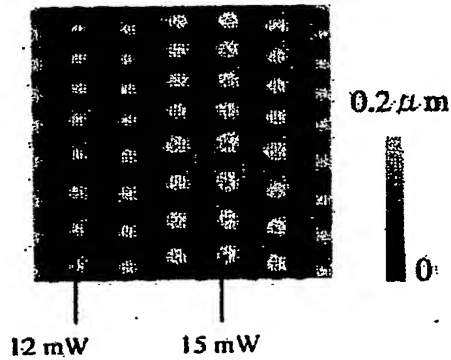


(b)は酸素の拡散濃度

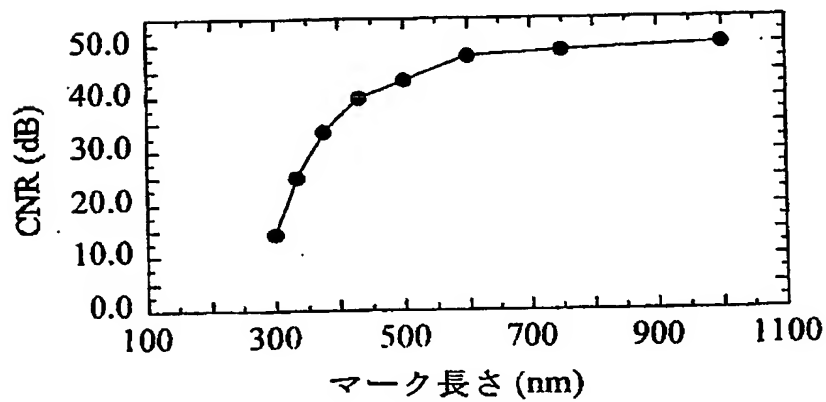
【図 7】



(a) は記録電力による変造特性

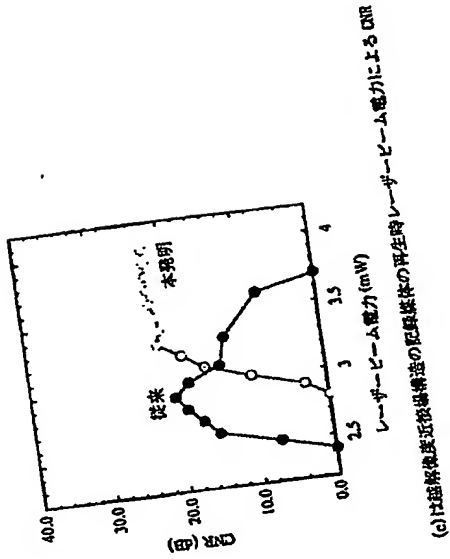


(b) は変造測定サンプルのAFM写真

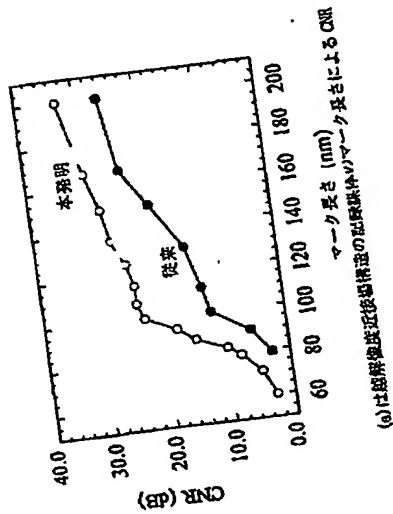


(c) はマーク長さによる CNR

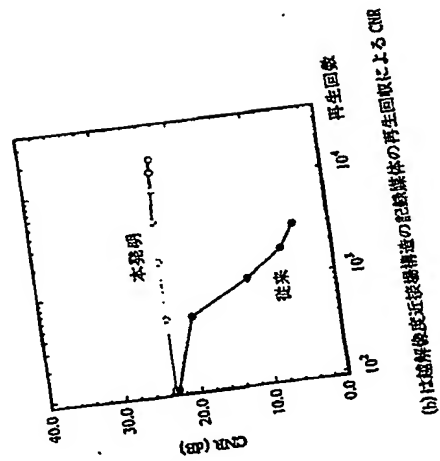
【図8】



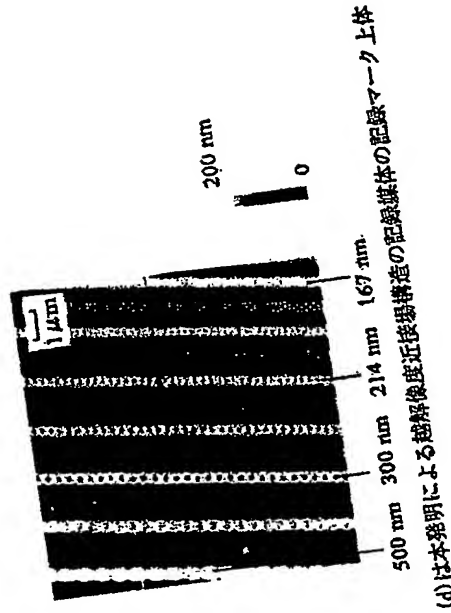
(c)は超解像近接撮像構造の記録媒体の再生時レーザービーム電力によるCNR



(a)は超解像近接撮像構造の記録媒体のマーク長さによるCNR

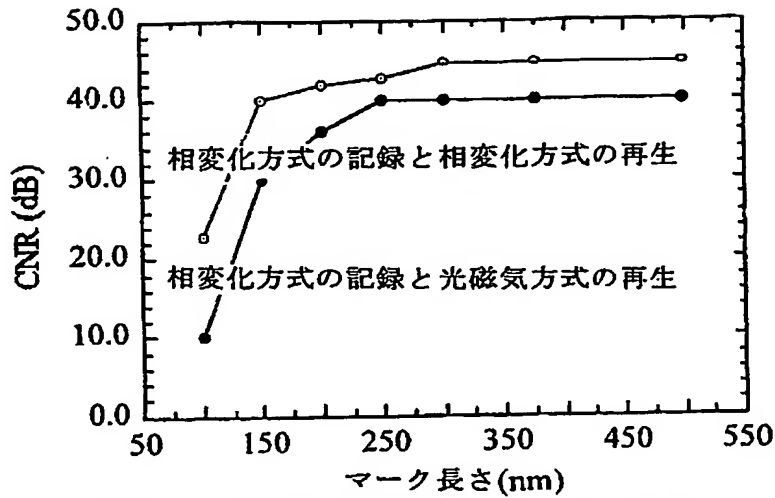


(b)は超解像近接撮像構造の記録媒体の再生回率によるCNR

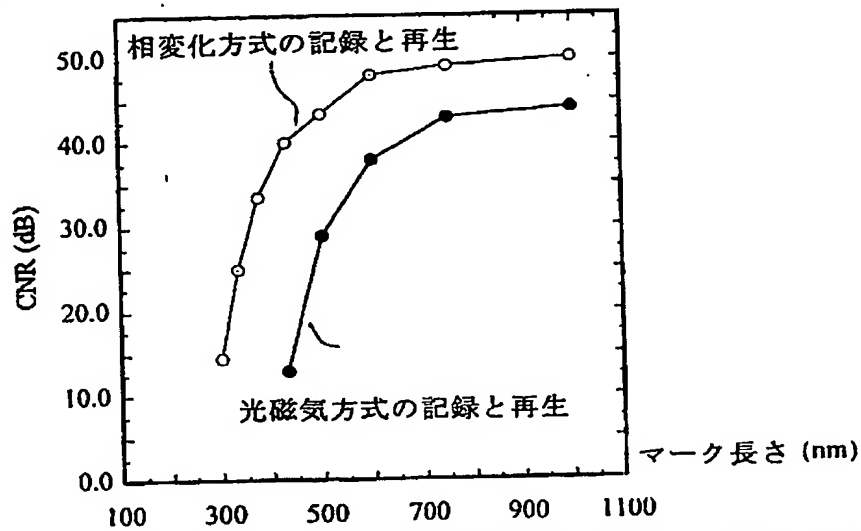


(d)は本発明による超解像近接撮像構造の記録媒体の記録マーク上体

【図 9】



(a) は反応拡散による記録を相変化方式で記録し、相変化方式及び光磁気方式の再生による CNR



(b) は反応拡散による記録を相変化方式及び光磁気方式で記録し、相変化方式及び光磁気方式の再生による CNR

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザービームによって誘電体層と記録層との反応拡散を発生させて相変化方法及び/又は光磁気方法の記録ができる反応拡散を利用する記録方法、この方法を利用する記録媒体及びこの記録媒体に情報を記録し、記録された情報を再生することができる記録再生装置を提供する。

【解決手段】 記録層と誘電体層との反応拡散による光常数の吸収係数変化を利用して相変化方式により記録媒体に情報を記録する反応拡散を利用する記録方法、記録層と誘電体層との反応拡散時、磁気スピン方向の変化を発生させて光磁気方式により記録媒体に情報を記録する反応拡散を利用する記録方法及び記録層と誘電体層との反応拡散時反応拡散部分がふくらんで凸のようになる物理的特性を利用して記録媒体に情報を記録することを特徴とする反応拡散を利用する記録方法によって達成され、この方法を利用する記録媒体及びこの記録媒体に情報を記録し、記録された情報を再生することができる記録再生装置によって達成される。

【選択図】 図 4

【書類名】 出願人名義変更届
【整理番号】 SAM2001-03
【提出日】 平成15年 5月16日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002- 92662

【承継人】

【識別番号】 390019839

【氏名又は名称】 三星電子株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【物件名】 承継人であることを証明する書面 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する。

【包括委任状番号】 9100420

【物件名】 同意書 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する。

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-092662
受付番号	50300818243
書類名	出願人名義変更届
担当官	金井 邦仁 3072
作成日	平成15年 7月 1日

<認定情報・付加情報>

【承継人】

【識別番号】	390019839
【住所又は居所】	大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞 4 1 6
【氏名又は名称】	三星電子株式会社
【承継人代理人】	申請人
【識別番号】	100070150
【住所又は居所】	東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階
【氏名又は名称】	伊東 忠彦

特願 2002-092662

出願人履歴情報

識別番号

[500356706]

1. 変更年月日

2000年 7月25日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都中央区日本橋浜町2丁目31番1号 浜町センタービル

氏名

日本サムスン株式会社

特願 2002-092662

出願人履歴情報

識別番号

[301021533]

1. 変更年月日

2001年 4月 2日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区霞が関1-3-1

氏 名

独立行政法人産業技術総合研究所

特願 2002-092662

出願人履歴情報

識別番号

[390019839]

1. 変更年月日

1993年 2月26日

[変更理由]

住所変更

住 所

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞 416

氏 名

三星電子株式会社